

## ノート

環境経営支援ツールとしてのマテリアルフローコスト会計 (MFCA) の  
中小企業への適用事例

水越 厚史<sup>\*1)</sup> 瓦田 研介<sup>\*1)</sup> 田井 洋雄<sup>\*2)</sup> 小林 秀樹<sup>\*2)</sup>  
 富士森 みつ<sup>\*3)</sup> 下垣 彰<sup>\*4)</sup> 安城 泰雄<sup>\*5)</sup>

Application of Material Flow Cost Accounting (MFCA) as a support tool for environmental  
management to a medium-sized company

Atsushi Mizukoshi<sup>\*1)</sup>, Kensuke Kawarada<sup>\*1)</sup>, Hiroo Tai<sup>\*2)</sup>, Hideki Kobayashi<sup>\*2)</sup>  
 Mitsu Fujimori<sup>\*3)</sup>, Akira Shimogaki<sup>\*4)</sup>, Yasuo Anjo<sup>\*5)</sup>

キーワード：環境経営，MFCA，省エネ，省資源

Keywords：Environmental management, MFCA, Energy saving, Resource saving

## 1. はじめに

近年，企業は産業公害への対応や地球温暖化防止への取り組み等，様々な環境対策を行う事が必要となり，環境の視点からの経営，環境経営が必須となっている。一方で中小企業においては，厳しい経済情勢のなかコストのかかる環境対策を行う事は非常に困難な状況である。そこで，環境への負荷を減らし且つコスト削減にもつながるような，環境と経営を両立できる環境経営手法が望まれている。この様な手法の一つとして，マテリアルフローコスト会計 (Material Flow Cost Accounting, 以下，MFCA) が提唱されている<sup>(1)</sup>。MFCAは，製造工程における資源やエネルギーのロス (不良品や廃棄物の発生とそれに関連する加工費，廃棄物処理費等) に注目し，ロスを物量とコストで「見える化」する手法である。MFCAによりロスを「見える化」する事で，今まで気付かなかったロスに気づき，新たな省資源・省エネ対策，低コスト化のアイデアを得る事ができる。本手法は，2011年に日本が主幹国となりISO化 (ISO14051) されたもので，今後普及が期待されている。関東経済産業局ではMFCAを普及するため自治体，支援機関等と連携し，地域企業に対して毎年研修会を開催している<sup>(2)</sup>。本報ではMFCAの概要を説明し，中小企業へ適用した事例を報告する。

## 2. MFCAの概要

MFCAは，5つの基本ステップ①マテリアルフロー分析，

②マテリアルバランス分析，③ロスの内訳分析，④ロスのコスト分析，⑤改善検討からなる。まず，①マテリアルフロー分析では，材料が製品になるまでの各種加工工程において，製品になった材料と製品にならなかった材料 (廃棄物) をリストアップする。そして，製品になった材料を“正の製品”，製品にならなかった材料 (廃棄物) を“負の製品”と定義する (図1)。次に，②マテリアルバランス分析では，原料の投入量と正の製品の量の差を求め，負の製品の総量 (=ロス総量) を求める。そして，③ロスの内訳分析では，各工程におけるロスの量を調べる (図2左)。この時，ロス総量が各ロスの合計値よりも大きい場合，ロス総量と各ロスの合計値の差分が未知のロス量となる (図2右)。未知のロスは管理されていない盲点のロスであり，その要因を明らかにする事で，今まで考えつかなかった改善対策に気付く事ができる。

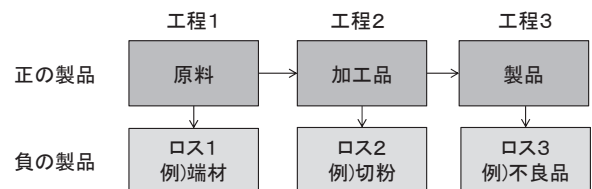


図1. マテリアルフロー分析

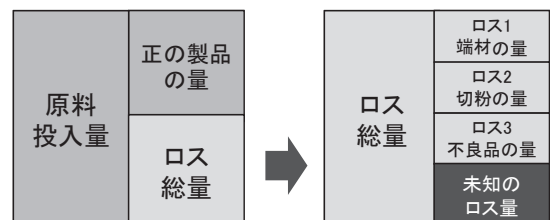


図2. マテリアルバランス分析 (左)，ロスの内訳分析 (右)  
(MFCA 研修会資料より転載)

事業名 平成24年度 技術支援事業

\*1) 環境技術グループ

\*2) 株式会社トライヤーン

\*3) 関東経済産業局

\*4) 株式会社FMIC

\*5) MFCA 研究所

④ロスのコスト分析では、材料単価を算出し、ロス量からロスコストを算出する。これにより、コストを「見える化」する事ができる(表1)。最後に、⑤改善検討において、明らかになったロスに対して改善課題を考え、改善するメンバーを決め、具体的な対策を行っていく事で低コスト及び低環境負荷を達成する事ができる。

なお、本報ではマテリアル(材料)コストに絞って報告しているが、MFCAは、その他、エネルギーコスト(電力費、燃料費)、システムコスト(労務費、設備償却費、間接費)も同様に計算して、包括的に評価する事もできる。またMFCAは、製造業に加えサービス産業にも適用可能である。

表1. ロスのコスト分析(例)  
(MFCA研究会資料より転載)

内訳	物量/年	金額/年	改善可能性	改善効果の見積金額/年
端材	8,000	24,000	△	6,000
切粉	7,000	21,000	○	3,000
不良品	10,000	30,000	○	15,000
未知のロス	5,000	15,000	◎	9,000

### 3. MFCAの適用事例

3.1 分析対象 都内に本社がある株式会社トライヤーンにおいてMFCAを適用した。工業用機械刃物や産業機械用金属部品等の製造販売を行っている。対象製品はスライドレールとした。製品寸法は1,820×145×15 mmである。原料は特殊鋼であり、製造工程は、素材切断、切削、熱処理、研削、検査からなる。

3.2 分析結果 表2に対象製品のマテリアルフロー分析の結果を示す。マテリアルバランス分析の結果、投入重量の45.7%が負の製品である事が明らかになった(図3)。ロスの内訳分析、コスト分析、改善検討の結果は表3の様になった。ロスの内容は、端材、切粉、削り粉が考えられ、特に切削時の切粉が39.4 kg、15,760円であり、総ロスの大部分を占めている事がわかった。切削によるロスを詳細にみると、長さ及び幅方向の歩留率は99.7%、96.7%であるのに対し、厚み方向は60.0%と低い事がわかった。このロスを低減する方法としては製品寸法に対して特に厚み方向の最適寸法の材料を仕入れる事が挙げられた。

表2. マテリアルフロー分析の結果

工程	素材切断	切削	熱処理	研削	検査	
加工内容	材料を鋸刃で切断	旋盤、フライスで切削加工	1000℃前後で熱処理	砥石で表面を削り、仕上げ	寸法と公差の検査	
インプット	原料 ・鋼 ・切削液 ・水	・切断品 ・工具 ・切削液 ・水	・切削品 ・油冷用油 ・熱処理温度 維持用電力	・熱処理品 ・砥石 ・研削液 ・水	・研削品	
アウトプット	正の製品	・切断品	・切削品	・熱処理品	・研削品	・完成品
	戻り	・端材				
	負の製品	・切粉 ・端材(製品使用不可分)	・不良品 ・製品未投入時の炉の維持電力 ・炉壁輻射熱	・不良品 ・削り粉 ・ウエス	・不良品 ・ウエス	

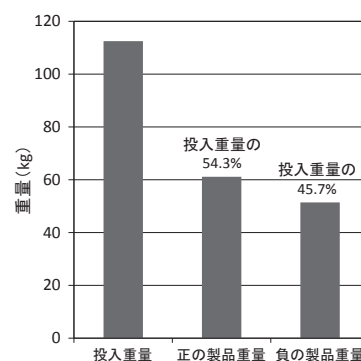


図3. マテリアルバランス分析の結果

表3. ロスの内訳分析、コスト分析、改善検討の結果

工程	ロスの内容	ロス量 (kg)	金額 (円)	改善課題	メンバー
素材切断	端材(廃棄)	4.9	1,960	購入材寸法が必要以上に大きい 端材管理があいまい	生産管理
素材切断	切粉	0.1	48	鋸刃(刃厚)の選定	生産技術 生産管理 品質保証
切削	切粉	39.4	15,760	投入寸法が大きい	生産技術 生産管理
研削	削り粉	6.9	2,776	熱処理の歪みデータの活用が無く、 厚み寸法が大きめで投入されている	生産技術

ただし、対象材料の寸法が無く最適寸法の仕入れには2~3 tの発注量が必要となる。したがって、過去の他製品の受注データから幅と厚み寸法の関係性を調べ、発注の多い特定範囲内の寸法で発注量を確保するという対策が考えられた。

以上の分析によりMFCA適用企業は、材料購入時の無駄に気づき、大幅な生産性改善のヒントを得る事ができた。今後は、更なる生産性改善のため、社内へのMFCAの考え方の展開、改善推進リーダーの育成を目標としている。

### 4. まとめ

MFCAは、製造工程内の改善だけでは見えにくいロスを「見える化」する事で、コスト削減、環境負荷低減を同時に達成する方法に気付くための環境経営支援ツールである。実際の適用事例により、製造工程における材料のロスが明らかになり、具体的な改善策を考える事ができ、MFCAの有効性が示された。都産技研では今後、MFCAに関する技術相談やエンジニアリングアドバイザーによる実地技術支援を行っていく。MFCAに興味のある方、適用を検討されている方は、お気軽にご相談ください。

(平成25年7月24日受付、平成25年8月9日再受付)

### 文 献

- (1) 関東経済産業局：中小企業の支援担当者向け省エネ導入ガイドブック、pp.37-44 (2011)
- (2) 関東経済産業局ホームページ  
[http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/kankyo/recycle/20130313mfca\\_houkokukai.html](http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/kankyo/recycle/20130313mfca_houkokukai.html)